

Partial Translation

H01-134011

In FIG. 2(a) and FIG. 2(b), a phase adjusting structure 10 comprises a guide slot 19 disposed at an outer face of a rotary shaft 6; a guide hole 20 disposed in a housing 7 corresponding to the guide slot 19; a roller pin 21 supported by a supporting pipe 8d to be received in the guide slot 19; and a roller pin 22, which is in the same shaft with the roller pin 21 and which is supported by the supporting pipe 8d to be received in the guide slot 20. The guide slot 19 and the guide hole 20 are formed aslant against the rotary shaft 6 and a shaft line of the housing 7 so as to cross mutually. As the roller pins 21 and 22 move to the rotary shaft 6 and the shaft direction of the housing 7 together with a piston 8, the roller pins 21 and 22 roll within the guide slot 19 and the guide hole 20. Then the rotary shaft 6 and the housing 7 mutually rotate to the opposite direction. As a result, phases of the rotary shaft 6 and the camshaft 1, and the housing 7 and a pulley 4 are changed. Namely, when the piston 8 moves in the most vicinity of the camshaft 1, a relative position of the circumference direction of the rotary shaft 6 and the housing 7 will be as shown in FIG 2(a), and when the piston 8 moves to the most deserted position from the camshaft 1, the relative position of the circumference direction of the rotary shaft 6 and the housing 7 will be as shown in FIG 2(b). Furthermore, the phase adjusting structure 10 is arranged in several numbers of places at regular intervals to the circumference direction of the piston 8, for instance, three places, corresponding to the part, on which the pulley 4 is disposed.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-134011

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)5月26日

F 01 L 1/34

E-6965-3G

審査請求 有 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 内燃機関の動弁装置

⑯ 特 願 昭62-292615

⑰ 出 願 昭62(1987)11月19日

⑱ 発 明 者 藤 吉 美 広 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

⑲ 発 明 者 青 木 孝 俊 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

⑳ 発 明 者 浦 田 泰 弘 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

㉑ 出 願 人 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山2丁目1番1号

㉒ 代 理 人 弁理士 落 合 健 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

内燃機関の動弁装置

2. 特許請求の範囲

カムシャフトに連結される円筒状の回転軸と；
該回転軸に対する軸方向相対移動を阻止されるとともに軸線まわりの相対回転を可能として回転軸と同軸に配置され、クランク軸から駆動される調時輪と；軸方向一端に油圧室を設けて前記回転軸および調時輪と同軸に配置されるとともに軸方向一方側にばね付勢されるピストンと；ピストンの軸方向移動に応じて調時輪および回転軸の回転位相を変化させるべくピストン、調時輪および回転軸を連動、連結する位相調整機構と；を備える
内燃機関の動弁装置において、ピストンの軸方向一端に臨む油圧室と、油圧供給路および油圧解放路との間には、ピストンに連動、連結されると

もに回転軸内に摺動自在に嵌合されるスリーブと、軸方向相対移動可能にしてスリーブに摺動可能に嵌合されるスプールとから成るサーボ弁が介設され、該サーボ弁は、スプールの軸方向移動による油圧室と油圧供給路あるいは油圧解放路との連通状態を該スプールの軸方向移動に従ったピストンおよびスリーブの軸方向移動により遮断状態に切換えるべく構成され、スプールには、電動駆動手段が連結されることを特徴とする内燃機関の動弁装置。

3. 発明の詳細な説明

A. 発明の目的

(1) 産業上の利用分野

本発明は、カムシャフトに連結される円筒状の回転軸と；該回転軸に対する軸方向相対移動を阻止されるとともに軸線まわりの相対回転を可能として回転軸と同軸に配置され、クランク軸から駆動される調時輪と；軸方向一端に油圧室を設けて前記回転軸および調時輪と同軸に配置されるとともに軸方向一方側にばね付勢されるピストンと；ピストンの軸方向移動に応じて調時輪および回転軸の回転位相を変化させるべくピストン、調時輪および回転軸を連動、連結する位相調整機構と；を備える内燃機関の動弁装置に関する。

(2) 従来の技術

従来、かかる装置は、たとえば特開昭61-268810号公報により公知である。

油圧室と、油圧供給路および油圧解放路との間には、ピストンに連動、連結されるとともに回転軸内に摺動自在に嵌合されるスリーブと、軸方向相対移動可能にしてスリーブに摺動可能に嵌合されるスプールとから成るサーボ弁が介設され、該サーボ弁は、スプールの軸方向移動による油圧室と油圧供給路あるいは油圧解放路との連通状態を該スプールの軸方向移動に追従したピストンおよびスリーブの軸方向移動により遮断状態に切換えるべく構成され、スプールには、電動駆動手段が連結される。

(2) 作用

上記構成によれば、機関の運転状態に応じて電動駆動手段によりスプールを軸方向に駆動して、油圧室を油圧供給路あるいは油圧解放路に連通したときに、油圧室への油圧供給あるいは油圧解放に応じてピストンが軸方向に移動することにより

(3) 発明が解決しようとする問題点

かかる装置は、位相調整機構により調時輪とカムシャフトとの位相を変化させることにより、機関の吸気弁あるいは排気弁の作動タイミングを変えるものであるが、上記従来のものでは、油圧室に油圧を供給したときと、油圧を解放したときとの2位置間をピストンが移動するようにしており、吸気弁あるいは排気弁の開閉タイミングを一定値だけ早くするか、一定値だけ遅くするかの制御しかできない。

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、開閉タイミングを無段階に制御することを可能にした内燃機関の動弁装置を提供することを目的とする。

B. 発明の構成

(1) 問題点を解決するための手段

本発明によれば、ピストンの軸方向一端に臨む

スリーブも軸方向に移動し、それにより油圧室への油圧供給路あるいは油圧解放路の連通状態が遮断状態に切換えられ、したがってピストンはスプールの軸方向移動量に応じた量だけ軸方向に移動することになり、調時輪とカムシャフトとの位相をスプールの軸方向移動量に応じて無段階に制御することができる。

(3) 実施例

以下、図面により本発明の一実施例について説明すると、先ず第1図において、図示しない吸気弁あるいは排気弁を開閉駆動するためのカムシャフト1は機関本体2に回転自在に支承されており、機関のクランク軸（図示せず）からの回転動力を伝達するためのタイミングベルト3が巻懸けられる調時輪としてのプーリ4と、前記カムシャフト1とは、プーリ4およびカムシャフト1の位相をずらせることを可能にしたタイミング変更手段5

を介して運動、連結される。

タイミング変更手段 5 は、カムシャフト 1 に同軸に連結される回転軸 6 と、ブリー 4 に一体に設けられて回転軸 6 を同軸に回転するハウジング 7 と、軸方向一端に油圧室 18 を設けるとともにばね 32 により軸方向一方側にばね付勢されながらハウジング 7 および回転軸 6 と同軸に配置されるピストン 8 と、ピストン 8 の移動量を規制するサーボ弁 9 と、ピストン 8 の軸方向移動に応じてブリー 4 および回転軸 6 の回転位相を変化させるべくピストン 8、ハウジング 7 および回転軸 6 を運動、連結する位相調整機構 10 とを備える。

回転軸 6 は、その閉塞端に軸部 6a を一体に有して有底円筒状に形成されており、該閉塞端を貫通するボルト 11 をカムシャフト 1 に螺合することにより軸部 6a がカムシャフト 1 の端部に同軸に連結される。またハウジング 7 は、カムシャフ

ハウジング 7 の閉塞端中央には透孔 15 が穿設されており、ピストン 8 は、該透孔 15 の内面に摺接する円筒部 8a と、ハウジング 7 の内面に摺接するリング部 8b とが皿状の連結板部 8c で連結されて成り、円筒部 8a の外面には透孔 15 の内面に摺接するシール部材 16 が嵌着され、リング部 8b の外面にはハウジング 7 の内面に摺接するシール部材 17 が嵌着される。これにより両シール部材 16、17 間におけるハウジング 7 およびピストン 8 の一端間に油圧室 18 が形成され、該油圧室 18 に油圧が供給されるとピストン 8 は軸方向他方側に押圧される。しかも両シール部材 16、17 は、周方向一部に切口を有するピストンリングタイプのものが用いられ、かかるタイプのシール部材 16、17 を用いることによりピストン 8 の摺動抵抗を小さくすることが可能である。ピストン 8 には、ハウジング 7 および回転軸 6

特開平 1-134011 (3)

ト 1 側に開放した有底円筒状に形成されており、このハウジング 7 の開放端寄りすなわちカムシャフト 1 寄りの外周にブリー 4 が一体に設けられる。このハウジング 7 の開放端には、回転軸 6 の閉塞端側外縁部を覆う環状の端板 12 が固着されており、この端板 12 の内周と回転軸 6 における軸部 6a の外周との間にはシール部材 13 が介装される。またブリー 4 が配設されている部分に対応してハウジング 7 の内面と回転軸 6 の外面の間には軸受 14 が介装される。この軸受 14 はその外輪の一端をハウジング 7 に係合し、また内輪の他端を回転軸 6 に係合するようにしてハウジング 7 および回転軸 6 間に配設されており、したがってハウジング 7 およびブリー 4 は、回転軸 6 すなわちカムシャフト 1 に対する軸方向相対移動を阻止されているが、軸線まわりの相対回転を許容されている。

間に挿入されるべく前記リング部 8b からカムシャフト 1 側に延出される支持筒部 8d が一体に設けられており、この支持筒部 8d と、ハウジング 7 および回転軸 6 とが位相調整機構 10 を介して運動、連結される。

第 2 図(a)および(b)において、位相調整機構 10 は、回転軸 6 の外面に設けられる案内溝 19 と、該案内溝 19 に対応してハウジング 7 に設けられる案内孔 20 と、案内溝 19 に嵌合すべく支持筒部 8d に軸支されるローラビン 21 と、案内孔 20 に嵌合すべく前記ローラビン 21 と同軸にして支持筒部 8d に軸支されるローラビン 22 とから成る。しかも案内溝 19 および案内孔 20 は、回転軸 6 およびハウジング 7 の軸線に対して傾斜して相互に交差するように形成されており、ピストン 8 とともにローラビン 21、22 が回転軸 6 およびハウジング 7 の軸方向に移動するのに応じて、

それらのローラピン21、22が案内溝19および案内孔20内を転動して回転軸6およびハウジング7が相互に逆方向に回転する。これにより回転軸6およびカムシャフト1と、ハウジング7およびブリー4との位相が変化することになる。すなわちピストン8がカムシャフト1に最も近接した位置に移動すると、回転軸6およびハウジング7の周方向相対位置は第2図(a)で示すようになり、ピストン8がカムシャフト1から最も離れた位置に移動すると、回転軸6およびハウジング7の周方向相対位置は第2図(b)で示すようになる。しかもかかる位相調整機構10は、ブリー4が設けられている部分に対応してピストン8の周方向に等間隔をあけた複数個所たとえば3個所に配設される。

再び第1図において、ハウジング7の外周には、前記案内孔20からのローラピン22の脱脱を阻

止すべく円筒状のカバー23が底挿されており、このカバー23はハウジング7に固着される。しかも案内孔20の両側でハウジング7およびカバー23間にはシール部材25、26が介装される。また回転軸6には、その内部を回転軸6およびハウジング7間に連通するブリーズ孔35が穿設される。

サーボ弁9は、回転軸6に摺動自在に嵌合される円筒状のスリーブ29と、該スリーブ29内に摺動自在に嵌合される円筒状のスプール30とを備える。またスリーブ29と回転軸6の閉塞端との間にはばね32が締結されており、このばね32のばね力によりスリーブ29はその一端がピストン8における連結板部8cに当接する方向に付勢され、したがってピストン8も油圧室18の油圧力に抗して軸方向一方向に付勢される。

またタイミング変更手段5を覆うようにして機

特開平1-134011(4)

油圧供給路37が穿設され、カムシャフト1には第1油圧供給路37に連通する環状溝38が外面に穿設されるとともに環状溝38に通じる第2油圧供給路39が穿設される。また回転軸6には第2油圧供給路39に常時連通する第3油圧供給路40が穿設され、回転軸6の内面には第3油圧供給路40に連通する環状溝41が設けられる。カムシャフト1の環状溝38を間に挟むようにしてカムシャフト1および機関本体2間には一対の環状シール部材42、43が介装され、カムシャフト1および回転軸6間には第2および第3油圧供給路39、40間の連通状態を維持するための環状シール部材44が介装される。

スリーブ29には、回転軸6に対する軸方向位置に拘らず環状溝41に常時連通する油孔45が穿設されるとともに、その油孔45の内面側開口端にカムシャフト1側で隣接した位置の内面には

油圧供給路37が穿設され、カムシャフト1には

第1油圧供給路37に連通する環状溝38が外面に穿設されるとともに環状溝38に通じる第2油圧供給路39が穿設される。また回転軸6には第2油圧供給路39に常時連通する第3油圧供給路40が穿設され、回転軸6の内面には第3油圧供給路40に連通する環状溝41が設けられる。カムシャフト1の環状溝38を間に挟むようにしてカムシャフト1および機関本体2間には一対の環状シール部材42、43が介装され、カムシャフト1および回転軸6間には第2および第3油圧供給路39、40間の連通状態を維持するための環状シール部材44が介装される。

スリーブ29には、回転軸6に対する軸方向位置に拘らず環状溝41に常時連通する油孔45が穿設されるとともに、その油孔45の内面側開口端にカムシャフト1側で隣接した位置の内面には

環状溝46が穿設される。またスリーブ29ならびに該スリーブ29に当接した連結板部8cには環状溝46を油圧室18に連通せしめる油路47が穿設される。さらにボルト11およびカムシャフト1には、油タンク48に通じる油圧解放路49が穿設される。

スプール30の外面には環状溝50が穿設されており、スプール30の軸方向に沿う環状溝50の幅は、油孔45および環状溝46間を環状溝50で連通し得る程度に設定される。このスプール30は、油孔45のみを環状溝50に連通させる遮断位置と、環状溝50を介して油孔45および環状溝46間を連通する供給位置と、環状溝46を油圧解放路49に連通させる解放位置との3つの軸方向相対位置間を移動可能である。またスリーブ29のカムシャフト1側端部には半径方向内方に突出したストップ51が一体に設けられてお

(第1図の左方例)に移動させると、環状溝46が油圧解放路49に連通した解放位置となる。このため油圧室18の油圧が解放され、スリーブ29およびピストン8はばね32のばね力により軸方向一方に移動し、位相調整機構10により回転軸6とハウジング7とが相対回転し、吸気弁あるいは排気弁の開閉タイミングが変化する。しかもスリーブ29の軸方向一方への移動に応じて、スプール30はスリーブ29に対して軸方向他方側に相対移動することになり、スプール30およびスリーブ29の軸方向相対位置は遮断位置となる。したがってスプール30の軸方向移動量に応じてピストン8の移動量が定まり、それに応じて開閉タイミングの進み量あるいは遅れ量が定まるので、スプール30の移動量に応じて開閉タイミングの変化量を無段階に制御可能となる。

かかる作動時に、ピストン8に嵌着されている

特開平1-134011(5)

り、このストップ51はスプール30に当接して相互の軸方向相対移動を規制する。

次にこの実施例の作用について説明すると、機関のクランク軸からタイミングベルト3を介して伝達される回転動力は、プーリ4からタイミング変更手段5を介してカムシャフト1に伝達され、そのカムシャフト1の回転に応じて吸気弁あるいは排気弁が開閉駆動される。

吸気弁あるいは排気弁の開閉タイミングを変化させるためには、電動駆動手段28に電気信号を入力して駆動軸31を所望の位置まで移動させる。たとえば第1図では、駆動軸31が最大限伸長作動した状態であってスリーブ29およびスプール30の軸方向相対位置は環状溝50のみが油孔45に連通した遮断位置にあり、位相調整機構10は第2図(a)で示す状態にある。そこで駆動軸31を収縮作動せしめてスプール30を軸方向一方側

シール部材16、17がピストンリングタイプのものであることから摺動抵抗が低く、したがってピストン8の作動すなわち位相調整機構10の調整作動を速やかにすることができる。

またサーボ弁9が遮断位置にあるときに、電動駆動手段28により駆動軸31を軸方向他方側に移動せしめ、スプール30を遮断位置から軸方向他方側に相対作動させると、環状溝50を介して油孔45および環状溝46が連通された供給位置となり、油圧ポンプ36からの油圧が油圧室18に供給されるので、ピストン8がばね32のばね力に抗して軸方向他方側に押圧駆動される。而してそのピストン8の軸方向他方側への移動に応じて位相調整機構10の働きにより回転軸6およびハウジング7が相対回転し、吸気弁あるいは排気弁の開閉タイミングが変化する。しかもピストン8の軸方向移動に応じてスリーブ29も移動する

ので、スプール 30 およびスリーブ 29 の軸方向
相対位置は遮断位置となる。したがってスプール
30 の移動量に応じてピストン 8 の移動量が定ま
り、開閉タイミングが無段階に制御される。しか
も回転軸 6 に設けられたブリーズ孔 35 により、
ピストン 8 および回転軸 6 間にある背圧が速やか
に逃がされ、ピストン 8 の作動をより早くするこ
とができる。

かかるタイミング変更手段 5 において、ブーリ
4 を設けたハウジング 7 は、そのブーリ 4 を設け
た部分で軸受 14 を介して回転軸 6 に支承されて
おり、しか位相調整機構 10 もそのブーリ 4 に対
応する部分に配設されているので、ハウジング 7
が片持ち支持構造であるにも拘らずハウジング 7
の閉塞端側すなわち先端側を回転軸 6 で支持する
必要がない。したがって回転軸 6 にピストン 8 の
連結板部 8c を貫通してハウジング 7 の先端部を

以上のように本発明によれば、ピストンの軸方
向一端に臨む油圧室と、油圧供給路および油圧解
放路との間には、ピストンに連動、連結されると
ともに回転軸内に摺動自在に嵌合されるスリーブ
と、軸方向相対移動可能にしてスリーブに摺動可
能に嵌合されるスプールとから成るサーボ弁が介
設され、該サーボ弁は、スプールの軸方向移動に
よる油圧室と油圧供給路あるいは油圧解放路との
連通状態を該スプールの軸方向移動に追従したピ
ストンおよびスリーブの軸方向移動により遮断状
態に切換えるべく構成され、スプールには、電動
駆動手段が連結されるので、電気信号により電動
駆動手段を作動せしめることにより、ピストンを
スプールの移動量に対応する量だけ移動させて、
調時輪とカムシャフトとの相対回転量を無段階に
調節して、吸気弁あるいは排気弁の開閉タイミン
グを無段階に制御することが可能となる。

特開平 1-134011 (6)

支持する部分を設ける必要がなくなり、油圧室 1
8 に臨むピストン 8 の受圧面積を比較的広くする
ことができ、それによりピストン 8 の作動すなわ
ち位相調整機構 10 の作動を速やかにすることが
できる。

以上の実施例では、回転軸 6 に設けた案内溝 1
9、ハウジング 7 に設けた案内孔 20 およびロー
ラピン 21、22 により位相調整機構 10 を構成
したが、回転軸 6 およびピストン 8 間ならびにピ
ストン 8 およびハウジング 7 間をそれぞれヘリカ
ルスプラインで結合しても同様の作用をする位相
調整機構を構成することができる。また回転軸 6
およびピストン 8 間ならびにピストン 8 およびハ
ウジング 7 間の一方を、相対回転を阻止する構造
で連結し、他方をピストン 8 の軸方向移動に応じ
て相対回転する構造で連結するようにしてもよい。
C. 発明の効果

4. 図面の簡単な説明

図面は本発明の実施例を示すもので、第 1 図
は縦断面図、第 2 図は第 1 図の II-II 線拡大断面
図である。

1…カムシャフト、4…調時輪としてのブーリ、
6…回転軸、8…ピストン、9…サーボ弁、10
…移送調整機構、18…油圧室、28…電動駆動
手段、29…スリーブ、30…スプール、37、
39、40…油圧供給路、49…油圧解放路

特 許 出 願 人	本田技研工業株式会社
代 理 人 弁 理 士	橋 合 健
同	田 中 隆 秀

特開平1-134011(7)

Fig. 1(b) and Fig. 1(a) are cross-sectional views of a device. Fig. 1(b) shows a substrate 6 with a layer 7 on its bottom surface. A protrusion 19 is formed on the top surface of the substrate 6. A layer 10 is formed on the top surface of the substrate 6, and a layer 20 is formed on the top surface of the layer 10. A layer 21 is formed on the top surface of the layer 20. A layer 8d is formed on the top surface of the layer 21. Fig. 1(a) shows a similar structure, but with a different configuration of the layers 10, 20, and 21. The labels 6, 7, 8d, 10, 19, 20, and 21 are used to identify the various components.